

موسوعة الجيب



# الكون



بقلم وريشة :

أ / ممدوح الضرماوى

إشراف :

أ / حمدي مصطفى



# الْكُونُ وَعِلْمُ الْفَلَكِ

من أقدم العصور تطلع  
الناس إلى السماء وكانوا وهم  
يعيشون في الهواء الطلق قد  
بهرتهم السماء بجمالها  
ونجومها المتألثة .

وقد تمكنوا بملاحظتهم  
لتعاقب الليل والنهار ، وظهور  
واختفاء القمر بانتظام ،  
وكذلك وضع الشمس واختلاف  
الفصول ، تمكنوا من وضع  
مقاييس للزمن ، وكذلك  
تحديد الاتجاهات .

وكان الاعتقاد في الأزمنة  
القديمة أن للنجوم تأثيراً على  
حياة الإنسان ، فاقبل الناس  
على تأمل ودراسة حركة  
الأجرام السماوية فعرفوا  
أوجه القمر وحسبوه ،  
وكسوف الشمس ، كما لاحظوا  
أن بعض النجوم لا تغير  
أوضاعها بالنسبة لبعضها الآخر .  
وأن بعض الأجرام الأخرى  
المضيئة هي حركة دائمة .

فلكى فرعونى يحدد اتجاه

الشمال بواسطة النجم القطبي .



فلكنان يابلقان يدرسان خريطة للنجوم

تمكّن هؤلاء القدماء  
بملاحظة هذه الأجرام  
المضيئة عاماً بعد عام من  
تحديد تحركاتها ومواعيدها ..  
ومعرفة المواقع المختلفة  
للنجوم . وساعدتهم ذلك على  
معرفة الاتجاه في الليل ..  
مما مكّنهم من الابتعاد شيئاً  
فشيئاً عن مواطنهم بحثاً عن  
الغذاء والعودة مرة أخرى .

وحتى يتمكن هؤلاء  
القدماء من التعرف على عدد  
من النجوم قسموها إلى  
مجموعات محددة ، وأطلقوا  
عليها أسماء مميزة من  
الأشياء القريبة الشبه بها ،  
كما اعتقدوا ، فأطلقوا عليها  
اسم حيوان أو شكل يتخيلونه  
أو غير ذلك .

ونعرف أن شعب بابل  
القديم قد وضع أول خريطة  
للنجوم سنة ( ٢٧٠٠ ) قبل  
الميلاد ، كما قسموا الليل  
والنهار إلى اثنتي عشرة  
ساعة .



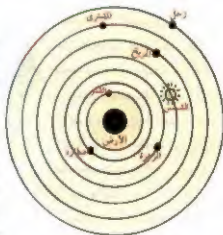


كان القدماء يعتقدون أن النجوم تتدلى من قبة هائلة من البلور وأن هذه القبة تدور حول الأرض والتي كانت في نظرهم هي مركز الكون ! وأن الأرض ثابتة لا تتحرك بينما الذي يتحرك هو الأجرام السماوية في هذه القبة الهائلة ، بما فيها الشمس والقمر والنجوم والكواكب . وظل هذا الاعتقاد سائدا حتى القرن السادس عشر .

## طريقة بطليموس

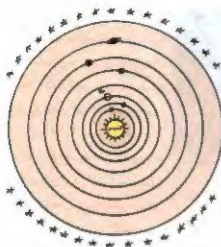
كلاوديوس بطليموس فلكي يوناني ولد بالإسكندرية ، ووضع نظريته التي شرحها في كتاب أسماء المجسطى ، في القرن الثاني الميلادي ، وقد قال في نظريته : إن الأرض هي مركز الكون ! ووضع المقاييس المتعلقة بالكواكب المعروفة في ذلك الوقت .

وظلت هذه المقاييس مستخدمة بها طيلة قرون ، وبقيت نظريته هذه أساسا لعلم الفلك حتى عام ١٥٤٣ الميلادي .



رسم مبسط لطريقة بطليموس وفيها الأرض هي مركز العالم والكواكب تدور حولها !

## نيقوة كوبرنيق



رسم يبين نظرية كوبرنيق أن الشمس هي مركز العالم

كوبرنيق فلكى عاش في القرن السادس عشر، وقد أعلن قبيل وفاته بقليل في عام ١٥٤٣م خطأ نظرية أن الأرض هي مركز الكون. وقال: إنما الشمس هي مركز العالم، وإن الأرض وخمسة كواكب أخرى هي المعروفة وقتها تدور حول الشمس في مدارات دائرية، وكذلك باقي الأجرام السماوية، كما أكد أن الأرض تدور حول محورها.

وخلال قرنين شهد علم الفلك قصرات كبيرة بفضل ثلاثة من كبار العلماء وهم: كيبلر (١٥٧١-١٦٣٠م) وجاليليو (١٥٦٤-١٦٤٢م) ونيوتن (١٦٤٣-١٧٢٧م). وقد اكتشف العالم الألماني كيبلر أن الكواكب تتحرك حول الشمس في مدارات بيضاوية الشكل، وليست دائرية.



اكتشف العالم الألماني كيبلر أن الكواكب تتحرك حول الشمس في مدارات بيضاوية.

## استخدام الأجهزة



جهاز الأسطرلاب

إن مراقبة الفضاء ودراسته لا يكفيها العين المجردة ، لذلك قام القدماء بصنع أدوات تصنع لهذا الغرض ، وكان من أول أجهزة مراقبة النجوم ودراسة حركتها هو « الأسطرلاب » ، الذي كان يستعمل لمعرفة أماكن الكواكب وتحديد ارتفاعها فوق الأفق .

## استخدام المنظار

كان الفلكي جاليليو هو أول من استخدم التليسكوب في رصد الأجرام السماوية . وقد اكتشف البقع الشمسية . وعندما لاحظ أن مواقع هذه البقع تتغير كل يوم استنتج أن الشمس تدور حول محورها مثلما تدور الأرض .

كما أنه اكتشف الأقمار الأربعة الرئيسية التي تتبع كوكب المشتري .



## نيوتن وقانون الجاذبية

في القرن الثامن عشر عرف العالم الإنجليزى « إسحق نيوتن » قانون « الجاذبية الكونية » ، والذي دلى به على أن الأجسام تتجاذب في الفضاء فيما بينها كما تجذب الأرض الأجسام التي فوقها إليها فتسقط نحو الأرض .

وأن الأجرام السماوية هي الأخرى يجذب بعضها بعضاً وهذه القوة الجاذبية توجد دائماً بين كل جسمين .

وهذا ما يجعل الكواكب تدور حول الشمس في مدارات كأنها تتصل بها بحبل غير منظور وأن السبب في بقائها في مداراتها وعدم سقوطها إلى الشمس هو السرعة الفائقة التي تدور بها ، الأمر الذي يدفعها بعيداً عن مركز الجذب بنفس المقدار ( وهو ما نعرفه بالقوة الطاردة المركزية ) ، ويتعادل قوة الجذب مع القوة الطاردة المركزية يظل الكوكب في مداره .



كان سقوط التفاحة سبب إلهاء  
نيوتن لقانون الجاذبية

## الاكتشافات المذهلة

في عام ١٧١٨م أثبت الفلكي هالي، أن العديد من النجوم تغير مواقعها وكان الذين سبقوه يعتقدون أن هذه النجوم ثابتة، وتبين له أن هذه النجوم شمس أخرى مثل شمسنا، وأنها تتحرك بذاتها، وهكذا بطل الاعتقاد بأن الشمس هي مركز الكون. وبعد عشرات السنين وظهر التليسكوبات المتزايدة القوة، تبين أن في الكون آلاف الأجرام السماوية، بل هي ملايين وآلاف الملايين من الشمس! وتضاءل حجم كوكب الأرض إلى مجرد حبة متناهية في الصغر في هذا الفضاء الكوني اللانهائي!

فوحدة القياس في الفضاء هي السنة الضوئية، وهي تساوي ٩٤٦١ ألف مليون كيلومتر! وإن أقرب شمس إلى شمسنا تسمى نجم «رجل قنطورس»، تبعد عنا بأربع سنوات ضوئية!!

أضخم جهاز لرصد في العالم، تيسكوب جبل «بالومار» بأمريكا، ويبلغ قطر عدسته الزجاجية خمسة أمتار وتزن ١٤ ألف كيلوجرام.



## القمر

القمر هو أقرب جارتنا في الفضاء، وهو تابع الأرض الوحيد.

وليس كوكبنا الوحيد الذي له قمر فهناك كواكب أخرى لها عدة أقمار، مثل كوكب المشتري الذي له ١٢ قمراً وكوكب زحل له عدد لا يحصى من الأقمار التي تدور حوله مكونة حلقة هائلة.

وإذا أطلقنا كلمة قمر فتعني بها قمر كوكب الأرض.

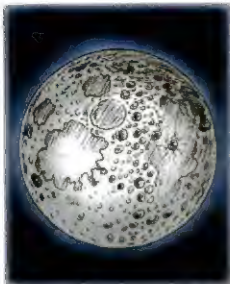


والقمر هو ألمع أجرام السماء بالنسبة لنا بعد الشمس.

وهو لا يشع ضوءاً ذاتياً، لكن يعكس أشعة الشمس فيظهر لنا ضياؤه الذي نعرفه في الليل.

والقمر يدور حول الأرض وقد يحدث أحياناً أن تقع الأرض في دورانهما بين الشمس والقمر فتحجب أشعة الشمس عن القمر، وهذا ما نعرفه بالخسوف.





القمر كوكب صخري صغير مظلم ولولا أشعة الشمس التي تسقط عليه ما أمكن رؤيته . . وهو كامل التكوين قريبا . . ولون منحوره بني محضر . . ويمتلئ سطحه بالقوّهات التي ربما سببتها النيازك . والجبال . ويبلغ قطر القمر ربع قطر الأرض . وهو أقل منها بكثير من حيث الكتلة . إذ تبلغ كتلة الأرض ٨٠ مرة قدر كتلة القمر .

والمسافة التي تفصل بين القمر والأرض صغيرة نسبيا تصل إلى ٢٣٨ ألف ميل تقريبا . بينما تبعد الشمس عن الأرض بمقدار ٩٣ مليون ميل . وكان الفلكي نيوتن يراقب القمر ليحاول معرفة السبب الذي يجعله يدور حول الأرض كأنه مشدود إليها بحبل خفي . وعندما رأى تضاحّة تسقط من إحدى الأشجار عرف أن هناك قوة تجذب القمر إلى الأرض . وتوصل إلى قانون الجاذبية .



## ٢ - الربع الاول



يبدو حجم الهلال  
مستطابقاً لحجم القمر  
خلفه بقدر مظلم

## ١ - مولد الهلال



يبدو حجم الهلال  
مستطابقاً لحجم  
القمر وبقدر

تبلغ سرعة دوران القمر في  
فلكه حول الأرض ٢,٢٨٧ ميل  
في الساعة . ويستغرق ٢٩  
يوماً ليكمل دورة من حولها .  
بما يعرف بالشهر القمري أو  
شهر الاقتران .

ويمر خلالها القمر بأربعة  
أوجه معروفة ويرجع معظم  
السبب في حركة المد  
والجزر في البحار إلى قوة  
جذب القمر .

## ٤ - الربع الأخير



يبدو حجم الهلال  
مستطابقاً لحجم القمر  
مضيء بقدر مظلم

## ٣ - القمر البدر



يبدو حجم الهلال  
مستطابقاً لحجم القمر  
مضيء بقدر مظلم

يدور القمر في فلكه حول  
الأرض ويدور كذلك حول  
محوره . بحيث يعرض دائماً  
نفس الوجه للأرض . وكان  
الجزء المخفي للقمر  
وتكوينه موضع تساؤل الناس  
دائماً . وهذا الجزء المخفي من  
القمر يصل إلى ١١ في المائة  
من سطحه . وكان الفلكيون  
قد درسوا تفاصيل الجزء  
المواجه لنا وهو ٥٩ في المائة  
من سطحه خلال القرون  
القليلة الماضية .



## مَنَاجِ القَمَرِ

عندما تُضيء الشمس  
سطح القمر تصل درجة  
الحرارة على سطحه  
المضيء إلى ١٢٠ درجة ،  
وعندما يظلم القمر تهبط  
درجة الحرارة إلى ١٥٠  
درجة تحت الصفر  
وهذا التضاوت الرهيب  
يأتي من عدم وجود غلاف  
جوى للقمر يحبس  
سطحه من أشعة الشمس  
أو يحتفظ بالحرارة  
بعدها .

ولعدم وجود الغلاف  
الجوى والماء ولهذا التضاوت  
بين درجات الحرارة تنعدم  
الحياة على سطح القمر .

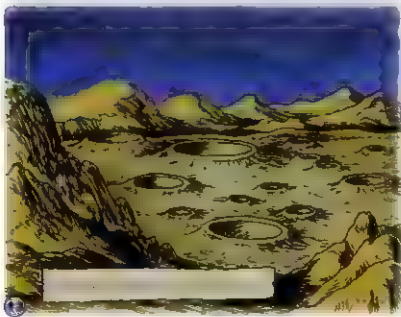
ولهذا كان على الإنسان  
ابتكار بدلات خاصة توفر  
له الحماية داخلها عندما  
أراد إرسال رواد الفضاء  
للهبوط على سطح القمر  
لاستكشافه وأخذ عينات  
من تربته وصخوره  
لدراستها .

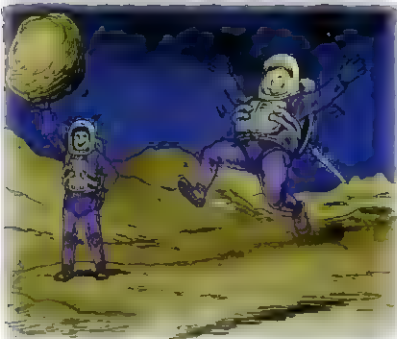
رائد فضاء يمشي على سطح القمر

## تضاريس القمر

ويعتقد البعض أنها مجرد أجراء من الأشكال الصخرية التي تكونت في قشرة القمر الخارجية عندما كانت تبرد . ولكن الاعتقاد السائد أنها تكونت بسبب تساقط صخور من الفضاء والتي تعرف بالنيازك ، وخاصة أن القمر ليس له أي غلاف جوي يحميه من آثار تساقط تلك النيازك على سطحه .

تنتشر على سطح القمر الفوهات في أغلب أرجائه بالإضافة إلى الجبال فتعطيه شكلاً غريباً ويوجد من هذه الفوهات نحو ٣٣ ألف فوهة متفاوتة الأحجام والانخفاض . بعضها يبلغ قطره ٣٠٠ كيلو متر وعمقها يصل ٧٠٠٠ متر . وليس من المؤكد حتى الآن كيف تكونت هذه الفوهات . يعتقد البعض أنها من أصل بركاني .





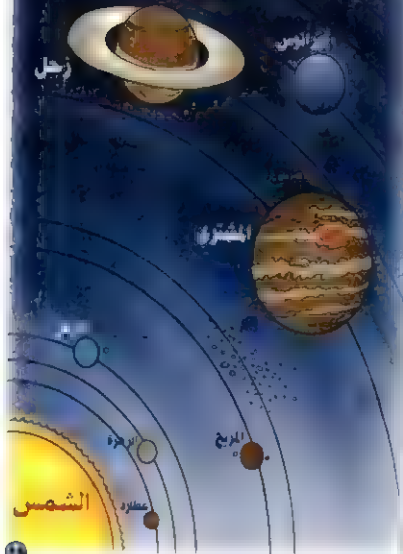
ويستطيع أكثر الناس يدانة أن  
يقفز إلى مسافة سبعة أمتار !  
كما يستطيع الشخص  
الضعيف البنية أن يحمل أثقالاً  
عظيمة بسهولة .

وهي مثل هذه الأجواء سوف  
تشعر بأنك خفيف الحركة  
بشكل كبير وبالتأكيد سوف  
تشعر بالمرح . ولكن عليك  
الاستعداد لهذا اليوم من الآن  
بالحرص على تطوير قدراتك  
العلمية دائماً !

يتسابق العالم الآن في  
مجالات العلوم والتقنيات  
الحديثة . ومع تطلع الإنسان  
الدائم لغزو الفضاء . ربما تكون  
هناك رحلات في المستقبل إلى  
القمر لزيارته كتلك الرحلات  
المدرسية الحالية !

ولكن على زائر القمر أن يتأقلم  
مع الجاذبية المنخفضة على  
سطح القمر . وذلك لأن كل  
الأجسام يقل وزنها على القمر  
بمقدار سدس وزنها على الأرض !

# المجموعة الشمسية



## ما هي المجموعة الشمسية؟

رسم يبين مداريه من أنحد  
الكواكب في مداراتها عن  
المركز

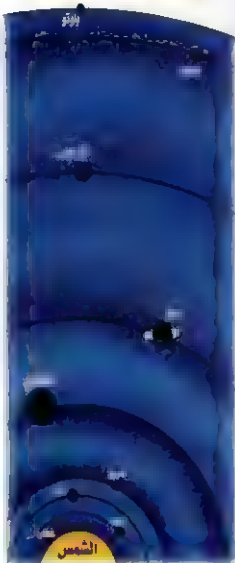
لا أحد يعرف أصل  
المجموعة الشمسية وكيف  
تكوّنت . ويعتقد بعض  
العلماء أن الشمس وتوابعها  
من الكواكب السيارة تكوّنت  
من تكاثف سحابة هائلة من  
الغاز والغبار الكوني .

وتتكون المجموعة  
الشمسية التي نعيش فيها  
من الشمس وأسررتها عددها  
تسعة كواكب - كبيرة -  
وكوكب الأرض واحد منها .

وجميع الكواكب السيارة  
لا تشع الضوء بذاتها . ولكنها  
تضيء بأن تنعكس عليها  
أشعة الشمس .

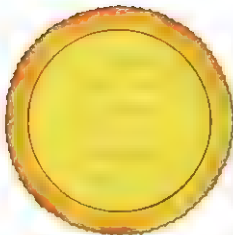
وتتحرك الكواكب حول  
الشمس بسرعات مختلفة  
وفي مدارات متفاوتة البعد .  
ويسمى المسار الذي يدور  
فيه الكواكب حول الشمس  
مدارا أو فلكا .

مدارات الكواكب حول الشمس





# الشمس



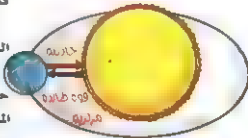
هي كرة هائلة مستعرة ومتوهجة من الغاز .  
وهي نجم من بين ملايين النجوم المنتشرة في الفضاء . تبعد عن الأرض ٩٣ مليون ميل . وهي مع ذلك أقرب نجم إلينا . ضوءها الذي ينطلق بسرعة ١٨٦ ألف ميل في الثانية يصلنا في ثمانية دقائق تقريبا .

## ماذا تنور الكواكب حول الشمس ؟

تتجاذب جميع الأجسام إلى غيرها من الأجسام . كذلك تتجاذب النجوم والكواكب . وهذه ظاهرة كونية طبيعية .

فتنجذب الكواكب نحو الشمس الأكثر ثقلاً . وهي نفس الوقت تدفعها حركتها السريعة بعيداً عن المركز فتبقى وكأنها تتصل بحبل مشدود إلى الشمس وتدور في مداراتها حولها .

وتبلغ درجة حرارتها عند السطح ٦٠٠٠ درجة . وهي مركزها تزيد درجة الحرارة على ١٥ مليون درجة !



رسم مبسّط يوضح كيف يحافظ الكواكب على مداراتها حول الشمس



# كوكب عطارد



هو أقرب الكواكب إلى الشمس ، وعطارد هو أصغر الكواكب ، وأسرعها . يبعد عن الشمس حوالي ٣٦ مليون ميل . ويدور عطارد في فلكه حول الشمس دورة كاملة في ٨٨ يوما . أي أن السنة على كوكب عطارد سريعة جدا في حين يدور الكوكب حول محوره دورة كاملة ليوم في ٥٩ يوما !!

ونظرا لقرب عطارد الشديد من الشمس ترتفع حرارة سطحه في أثناء النهار إلى الحد الذي يذيب معدن الرصاص !

ولكن لأن كوكب عطارد ليس له غلاف جوى يحفظ الحرارة فيه ، فإن الجانب البعيد عن الشمس تبلغ درجة البرودة فيه ما يعادل البرودة المطلقة في الفضاء .

ولذلك فإن الكوكب الصغير غير صالح لوجود أي نوع من أنواع الحياة عليه .



حدا يذيب معدن الرصاص

# كوكب الزهرة

يبعد كوكب الزهرة عن الشمس ٦٧ مليون ميل ويتم دورة كاملة حول الشمس في ٢٢٥ يوما وعندما يقترب من الأرض يصبح ألمع الأجرام السماوية لنا بعد الشمس والقمر.

وحجم الزهرة قريب من حجم الأرض، ولكن درجة الحرارة على سطحه لا تصلح لوجود حياة، وهي أعلى من درجة غليان الماء.

كما أن سطحه مغطى بغيوم كثيفة لا تنقش أبداً، مما يعمل على احتباس الحرارة على سطحه.

ولقد أمكن لسفينة الفضاء «بايونير» التقاط بعض الصور لسطح الزهرة لأول مرة في سنة ١٩٧٩ م. ولقد حالت السحب الكثيفة دون رؤية سطح الكوكب قبل ذلك.

حجم كوكب الزهرة مقارب لحجم

كوكبنا

# كوكب الأرض

كوكبنا الذي نعيش فيه ..  
وهو الكوكب الوحيد في  
مجموعتنا الشمسية الذي  
يصلح لوجود الحياة عليه .  
نعرفه جميعا من وجود الماء  
والغلاف الجوي المحيط به .

كما أن بعده عن الشمس  
مناسب تماما لطبيعة الحياة .  
وتبلغ المسافة بين الأرض  
والشمس ٩٣ مليون ميل . ويدور  
حول الشمس في ٣٦٥ يوما  
يقطع فيها مسافة ٦٠٠ مليون  
ميل ، بسرعة تصل إلى ١٩ ميلا  
في الثانية .

وهي نفس الوقت تدور الأرض  
حول محورها القطبي مرة كل  
٢٤ يوما ويبلغ قطر الأرض  
٨٠٠٠ ميل تقريبا أما طول  
محيطها فهو ٢٥ ألف ميل  
والأرض تابع واحد هو القمر  
والأرض تبدو لنا كبيرة . إلا أنها  
بالنسبة إلى عائم الفضاء مثل  
حبة الرمل في صحراء لا نهاية

لها

## كوكب المريخ

يبعد كوكب المريخ عن الشمس ١٤١ مليون ميل وهو يدور حولها دورة كاملة في ٦٨٧ يوما (السنة المريخية).

وللمريخ قمران صغيران هما فوبوس ودايموس. ولا يزيد قطر كل منهما على بضعة أميال.

وبرغم وجود قطبين يقطبيهما الثلج مثل الأرض لكن لا توجد حياة على المريخ. وسطحه يشبه سطح قمرنا. ويشتهر باسم الكوكب الأحمر.



## الكويكبات

هي كويكبات صغيرة عبارة عن كتل صخرية خالية من الهواء والحياة.

أكبرها (سيرس) وقطره ٤٨٠ ميلا. وهذه الكويكبات كثيرة العدد، ولقد تم اكتشاف أكثر من ٣٠٠٠ كويكبة. وهي تنتشر في المسافة التي بين كوكب المريخ وكوكب المشترى عبر ٣٥٠ مليون ميل.

ولقد تم اكتشاف أول كويكبة عام ١٨٠١م.



كويكب هيسيا

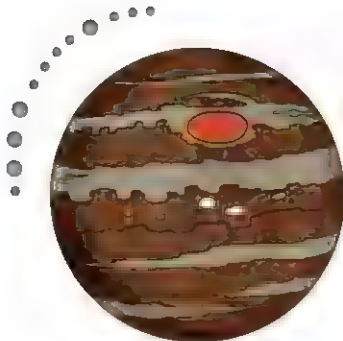


كويكب فلورا



كويكب سيرس

## مجرد صور



## كوكب المشتري

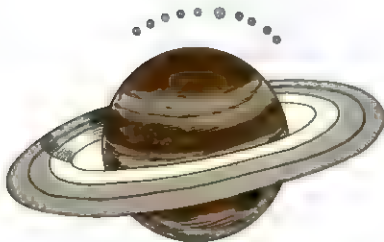
قائمة . وهي عبارة عن سحب  
دوارة من غازات قائمة مثل  
الأيديروجين والميثين والأمونيا .  
ومن الظواهر المعروفة على  
كوكب المشتري (البقعة  
الحمراء الكبرى) والتي يبلغ  
اتساعها ٢٥ ألف ميل . وهي عبارة  
عن دوامات دائمة لأعصار هائل .

**هو عملاق المجموعة**  
الشمسية . ويبلغ قطره قدر قطر  
الأرض ١١ مرة . ويبعد عن  
الشمس بمقدار ٤٨٤ مليون ميل -  
ولكوكب المشتري ١٢ قمرا .  
مها أربعة كبيرة نسبيا ويمكن  
رؤيتها بمنظار فلكي صغير .  
وعند رصد كوكب المشتري  
بالمنظار نجد خطوطا وأحزمة

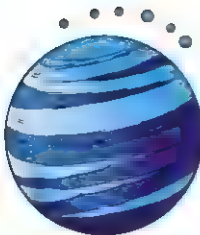
# كوكب زحل

ولا يزيد سمك تلك الحلقات  
على عشرة أميال ، برغم أن  
قطرها يبلغ ١٧٥ ألف ميل .  
وكذلك لكوكب زحل أسرة مكونة  
من عشرة أقمار منفصلة عن تلك  
الحلقات التي تجعله من أميز  
وأجمل كواكب المجموعة  
الشمسية .

هو ثاني أكبر الكواكب في  
المجموعة الشمسية ، ويشبه جو  
زحل جو المشتري إلا أنه أشد  
برودة . ولكن الغارات التي يتكون  
منها جو زحل لا تتراكم بنفس  
قدر جو المشتري .  
ويتميز كوكب زحل بحلقاته  
المتألقة والتي تتكون من  
عشرات آلاف الأقمار الصغيرة .

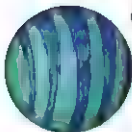


## كوكب اورانوس



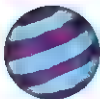
اورانوس هو ثالث كوكب في المجموعة الشمسية من حيث الحجم . قطره ٣٠ ألف ميل . ومثل كوكب المشتري وزحل تحيط به غلالة من سحب الأيدروجين والميثان ولا يصلح جوف لوجود أي نوع من الحياة وتم اكتشاف كوكب اورانوس سنة ١٧٨١ م .

## كوكب نبتون



يبعد عن مدار كوكب اورانوس بمقدار ألف مليون ميل . ويدور حول الشمس دورة كاملة كل ١٦٥ سنة . وتقترب درجة البرودة على سطحه من الصفر المطلق أو برودة الفضاء الخارجي .

## كوكب بلوتو



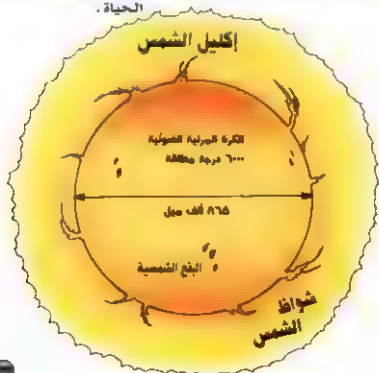
يبعد عن الشمس ٣,٧٠٠ مليون ميل ويستغرق ٢٤٨ سنة ليكمل دورة كاملة حولها . ولا يزيد حجم بلوتو عن كوكب عطارد . ونظراً لبعده الهائل عن الشمس فيمكن القول أنه عالم قاتل البرودة . وتم كشف بلوتو في عام ١٩٣٠ م .



# الشمس أساس الحياة .

نعرفها . وذلك لأن الشمس مجرد نجم متوسط . ولكن أهميتها ترجع إلى قربها من الأرض (٩٣ مليون ميل) في حين يبعد أقرب النجوم الأخرى نحو ٣٠ ألف مرة من بعد الشمس !  
ولذلك نراها مجرد نقطة مُضيئة في السماء .  
ولولا ضوء الشمس لفرقت الأرض في ظلام تام وانعدمت الحياة .

الشمس عبارة عن كرة هائلة من الغاز المشتعل الذي ينتج عن انفجار ذرى متواصل منذ ملايين السنين .  
وتبلغ درجة حرارة سطحها حداً يجعل المعادن تنصهر وتحول إلى غاز ، ورغم ذلك فهو جود في الفضاء ملايين النجوم البعيدة التي تزيد في حجمها وبنيتها عن شمسنا التي





• يبلغ طول قطر الشمس (عرضها) ٨٦٥ ألف ميل . يعني ذلك أن طول الخط الذي يمثل القطر يمكن أن يستوعب صفًا من الكرات المتتالية عددها ١٠٩ . حجم الكرة الواحدة منها يساوي حجم كوكب الأرض !!

• وكذلك لو أن الشمس كرة مفرغة لأمكنها أن تستوعب عدد ١,٣٠٠,٠٠٠ كرة كل منها هي مثل حجم الأرض قبل أن تمتلئ !!

• وحرارة الكرة المرئية عند سطح الشمس تبلغ ٦٠٠٠ درجة ، ولكنها تصل إلى أكثر من ١٥ مليون درجة في مركز الشمس .

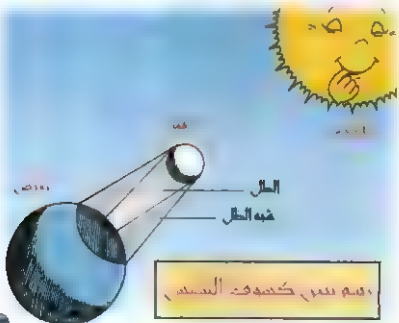
والكرة المرئية هي حالة حركة مستمرة ، ودائمًا تندفع الغازات المشتعلة من داخل الشمس كالشرر المقذوف يصل ارتفاعها إلى ١٠٠ كيلو مترًا

• البقع الشمسية عبارة عن مساحات من الغاز المضطرب ، أبرد قليلًا من السطح من حوله . ويبدو معتمًا مقارنةً بباقي أجزاء الشمس ، والمعتقد أن هذه ظاهرة في الكرة المرئية من الشمس تشبه الدوامات .

# كسوف الشمس

وخلف القمر يتكوّن الظلُ في شكل مخروط ودائرة من حوله أوسع من شبه الظل . فتقريب الشمس في منطقة الظل ويكون الكسوف كلياً ، بينما في مناطق شبه الظل لا يرى سكان الأرض من الشمس غير جزء محدود فيصبح الكسوف على شكل هلال أو حلقة .

يحدث أحياناً أن تحتجب الشمس عن الأرض في أثناء النهار ، جزئياً أو كلياً . وهذه الظاهرة تُعرف بكسوف الشمس . فعندما تدور الأرض في مدارها ويقع القمر بين الأرض والشمس فإنه يحجب أشعتها الواصلة إلى الأرض في الجزء الذي يحدث فيه الكسوف .



## حاجز الغلاف الجوي

يوجد في الفضاء إلى جانب المجموعة الشمسية ما يعرف بالمذنبات وهي تشبه الكواكب هي أنها تدور حول الشمس ، غير أن مداراتها طويلة جداً . ولهذا يوجد المذنب أحيانا في أعماق الفضاء فلا نراه ، وفي وقت آخر يقترب من الشمس .. ومدار الأرض .. فنراه بوضوح كما هو الحال في مذنب هالي . المشهور . والذي كان يثير الكثير من القلق والخوف لأهل الأرض . وذيل هذه المذنبات عبارة عن غارات مشتعلة .

ويحمينا غلاف الأرض الجوي من الخطار كثيرة يقدحها الفضاء مثل النيازك والشهب .

والتي أغلبها عبارة عن كتل من الصخور والمعادن تتحرك بسرعة شديدة . وعندما تدخل الغلاف الجوي تحترق نتيجة الاحتكاك وتدمر . وأحيانا تصل بعض هذه النيازك إلى سطح الأرض ورغم ذلك ، ويكون لها تأثير بالغ الخطورة . كما يحمينا الغلاف الجوي من إشعاعات كونية تقمر الفضاء ولها أيضا تأثير مدمر .



# مواقف النجوم

وَيَتَّبِعِينَ لَنَا الْآنَ بِأَعْلَمِ  
الْحَدِيثِ مَعْنَى مَا ذَكَرَهُ الْخَالِقُ  
فِي الْقُرْآنِ الْكَرِيمِ :

﴿ فَلَا أُقْسِرُ بِمَوَاجِجِ النُّجُومِ ﴾ وَالْقَدْ لَقِئْتُمْ  
لَوْ تَقَلَّمُونَ عَظِيمًا ﴿

[الأنبياء : ٧٥ ، ٧٦ ] سورة الواقعة



نَجْمَةٌ حُمْرَاءُ مَوْجٍ عَمَلًا هَا



نَجْمَةٌ بَرَقَالِيَّةٌ عَمَلًا هَا



نَجْمَةٌ حُمْرَاءُ مَوْجٍ هَا



نَجْمَةٌ بَرَقَالِيَّةٌ هَا

إن أعداد النجوم في الكون  
الضخيم يفوق الحصر .. كما أن  
المسافات التي تفصل بينها هائلة  
وهي أغلب الأحيان لا يمكن  
تخيلها !

كذلك تختلف أحجام النجوم  
وشدة ضوئها وحرارتها .

وتدخل النجوم في بناء ما يسمى  
«المجرة» ، وهي تجمعات هائلة  
تضم ملايين النجوم .

وهذه النجوم والمجرات  
ليست ثابتة أو مستقرة في  
مكانها ، لكنها دائمة الحركة ،  
وهي تتحرك معاً وبسرعة فائقة .  
وتتعدد المجرات في أعماق  
الفضاء وستنظر إلى مجرتنا  
كوحدة من وحدات الكون !

فإذا نظرنا إلى الفضاء بمنظار  
ضخم نجد ما يزيد على ١٠٠  
مليار ، نجم موزعة فيما يشبه  
القرص المفلطح ، الذي يبلغ قطره  
٦٠ ألف سنة ضوئية تقريباً .

والسنة الضوئية هي المسافة التي  
يقطعها الضوء من الفضاء في  
سنة كاملة ! علماً بأن سرعة الضوء  
هي ٣٠٠ ألف كيلو متر في الثانية !  
هالسنة الضوئية تعادل نحو

١٠ مليون كيلو متر !



**المجرة تجمع ملايين النجوم**



**منظر جانبي للمجرة**

تنتشر النجوم في أرجاء  
المجرة ولا تتوزع بانتظام ، إذ  
تتكسد في بعض أرجائها فتكون  
هذه الأجزاء شبيهة بالسحاب الذي  
يضيء ضوءاً خافتاً ويعرف باسم ،  
طريق التبانة ، وعندما نلقى  
نظرة بالمنظار على هذا الجزء  
ننظر على طول قطر مجرتنا  
التي توجد مجموعتنا الشمسية  
على طرفها ، فنرى نجومًا وهيرة ،  
وعند النظر في اتجاه آخر فإننا  
ننظر خارج المجرة ونرى عددًا  
قليلاً من النجوم أغلبها من  
مجرات أخرى قريبة منا .

وتتعدد المجرات ويتكرر  
وجودها كلما ابتعدنا في أعماق  
الفضاء . وتبعد أقرب المجرات  
لمجرتنا نحو ٧٠ ألف سنة ضوئية !  
ونعرف أن من هذه المجرات  
ما هو صغير نسبيًا ومنها الكبير .  
كما أن منها الكروي الشكل . كما  
أن منها ذات تكوين لولبي .  
والصفات المشتركة لكل المجرات  
أن تكوينها من ملايين النجوم  
المتناثرة تتخللها غازات ، وأغلبها  
غاز الأيدروجين الذي هو عنصر  
الكون الرئيسي .

## تصنيف النجوم

كما عرفنا فإن النجوم مختلفة الأحجام ، والشمس التي تبدو لنا جرمًا ضخمًا ليست إلا نجمًا عاديًا ، وأكبر النجوم المعروفة حتى الآن يسمى «قلب العقرب» ، وقطره أكبر من قطر الشمس ٤٠٠ مرة ! ولو كان كرة مفرغة لا تسع داخله ٣٠٠ مليون شمس ! أما أصغر النجوم المعروفة فهو ما يسمى «القزم الأبيض» وهو صغير الحجم ولكنه عظيم الكثافة .

## النجوم .. ألوان !

تختلف النجوم كذلك من حيث كمية الحرارة والضوء اللذين يصدران عنها . فهناك من النجوم ما يزيد بريقه عن الشمس ٦٠٠ ألف مرة !

وتختلف حرارة النجوم حسب ألوانها التي تتراوح بين الأزرق الفاتح والأحمر الداكن .

والنجوم الزرقاء هي الأشد حرارة حيث تبلغ ٣٠ ألف درجة . أما النجوم الحمراء والبرتقالية فحرارتها تتراوح بين ثلاثة أو أربعة آلاف درجة .



نجمه زرقاء  
(٣٠٠ ألف درجة)



نجمه أبيض



نجمه أصفر



نجمه برتقالية



نجمه حمراء  
(٣ آلاف درجة)

# قائمة أجزاء موسوعة الجيب

زحل

الشمس

1 - البحر .

2 - الأرض .

3 - التاريخ الطبيعي .

4 - الأسماك .

5 - النباتات (1) .

6 - النباتات (2) .

7 - الحشرات .

8 - الطيور .

9 - الكون .

**تحت الطبع :**

10 - الزواحف .

11 - الثدييات (بيض + كيسيات) .

12 - الثدييات آكلة الحشرات (الخفافيش) .

13 - الثدييات القردة .

14 - الثدييات القوارض (سناجب ، أرانب ، فئران) .

15 - الثدييات آكلة اللحوم .

16 - الثدييات آكلة العشب (الحواضر) .

17 - بلدان العالم .

18 - التاريخ (أحداث مهمة) .

19 - شخصيات من التاريخ .

20 - اكتشافات واختراعات (منذ القدم) .

21 - الاختراعات الحديثة .